

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application

Applicant: Satoru Yamada

Serial No.

Filed: January 28, 2004

For: COOLING STRUCTURE OF
ELECTRONIC EQUIPMENT
AND INFORMATION
PROCESSING EQUIPMENT
USING THE COOLING
STRUCTURE

Art Unit:

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

January 28, 2004
Date

Dail Caven
Express Mail Label No.: EV032731531US

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2003-043105, filed February 20, 2003.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By


Patrick G. Burns

Registration No. 29,367

January 28, 2004

300 South Wacker Drive

Suite 2500

Chicago, Illinois 60606

Telephone: 312.360.0080

Facsimile: 312.360.9315

P:\DOCS\210769199\418987.DOC

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

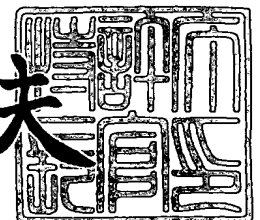
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 3 1 0 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 4 3 1 0 5]

出 願 人 富 士 通 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0253306

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/16

【発明の名称】 電子装置の冷却構造及び情報処理装置

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

 【氏名】 山田 悟

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100083725

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 畝本 正一

 【電話番号】 03-3398-8123

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014580

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0214951

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子装置の冷却構造及び情報処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 強制空冷が必要な電子装置の冷却構造であって、
1 又は複数の基板ユニットを着脱可能に収納する基板収納部と、
この基板収納部に流す冷却用空気の上流側に設けられた上流側ダクトと、
この上流側ダクトから前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流す下流側ダクトと、
この下流側ダクトを外気に開放する排気部に設けられて強制的に前記基板収納部の空気を外気に放出させて前記基板収納部に前記冷却用空気を流す排気手段と、
前記上流側ダクトから前記基板収納部を通して前記下流側ダクトに流れる前記冷却用空気を調整する空気調整手段と、
を備えたことを特徴とする電子装置の冷却構造。

【請求項 2】 前記空気調整手段は、前記基板収納部と前記下流側ダクトとが接する第 1 の境界部、前記基板収納部と前記上流側ダクトとが接する第 2 の境界部の何れか一方に設置され、前記基板収納部に流れる前記冷却用空気の全空気量を調整し、又は設置される前記基板ユニットに応じて空気量を調整することを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の冷却構造。

【請求項 3】 前記空気調整手段は、前記排気手段の排気能力を変更するものであることを特徴とする請求項 1 記載の電子装置の冷却構造。

【請求項 4】 強制空冷が必要な電子装置の冷却構造であって、
1 又は複数の基板ユニットを着脱可能に収納する基板収納部と、
この基板収納部に冷却用空気を流す上流側ダクトと、
前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流す下流側ダクトと、
この下流側ダクトを外気に開放する第 1 の排気部に設けられて強制的に前記基板収納部の空気を外気に排出させて前記基板収納部に冷却用空気を流す第 1 の排気手段と、
前記下流側ダクトに着脱可能に設置された筐体ユニットと、

この筐体ユニットを外気に開放する第2の排気部から空気を排出させて前記下流側ダクトから前記筐体ユニット内に冷却用空気を流す第2の排気手段と、
を備えたことを特徴とする電子装置の冷却構造。

【請求項5】 請求項1ないし請求項4に記載の電子装置の冷却構造を備えたことを特徴とする情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ファン等による強制空冷を必要とする基板ユニット等の電子装置の冷却構造に関し、例えば、大型サーバやディスクアレイ装置等における基板ユニット、その他の電子装置の冷却構造及びその冷却構造を備えた情報処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

大型のサーバやディスクアレイ装置等の情報処理装置では、例えば、図1、図2、図3及び図4に示すように、ファン等による強制空冷構造が採用されている。図1はその冷却構造の分解斜視図、図2はその情報処理装置を前面側から見た外観図、図3はその情報処理装置を背面側から見た外観図、図4はその断面構造を示している。

【0003】

この情報処理装置には例えば、直方体状の筐体2が設けられ、この筐体2の前部側にはフロントシェルフ4、その後部側にはバックシェルフ6が設けられている。各シェルフ4、6には個別に基板収納部8が設けられて複数の基板ユニット12が着脱可能に取り付けられ、各基板収納部8はバックパネル14によって前後に仕切られている。また、各基板収納部8の下側には複数のファンユニット16が設置され、これらファンユニット16の上流側にはフロントシェルフ4及びバックシェルフ6に共通の吸気用ダクト18が設けられている。この吸気用ダクト18には、フロントシェルフ4側に吸気口20が設けられている。また、基板収納部8の上側には複数のファンユニット22が設置され、これらファンユニッ

ト 22 の下流側には、フロントシェルフ 4 及びバックシェルフ 6 に共通の排気用ダクト 24 が形成され、この排気用ダクト 24 には、バックシェルフ 6 側に排気口 26 が設けられている。

【0004】

この情報処理装置では、例えば、図 4 に示すように、ファンユニット 16、22 の各ファン 28 を回転させると、吸気口 20 から吸気用ダクト 18 に冷却用空気 W が吸い込まれ、各基板収納部 8 を通過して排気用ダクト 24 に導かれ、排出口 26 から排出される。従って、各基板収納部 8 に収納された基板ユニット 12 は、通過する冷却用空気 W によって冷却される。

【0005】

このような強制空冷構造に関し、例えば、特許文献 1 が存在する。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2002-32148 号公報

【0007】

この特許文献 1 では、その図 2 及び説明にあるように、バックパネルの上部側に設けた冷却ファンの回転により、フロントパネル側の下部側から筐体内に空気を導くとともに、筐体内の基板に設けた通気孔から筐体の上部側に空気を導くようにした冷却構造が開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図 1～4 に示した情報処理装置は、バックパネル 14 及び基板ユニット 12 を垂直に配置するとともに、その上下側にファン 28 を設けることにより、垂直方向に送風して冷却する構造であり、係る冷却構造は一般的なものである。このような冷却構造では、ラックマウント装置（19 インチラックのような標準ラックに搭載することを前提とした装置）の場合には、上下方向にどのような装置が設置されるか不明であるため、その設置空間を確保するには、上下方向に吸気口 20 や排気口 26 を設けることは適当でない。係る要請から、吸気用ダクト 18、排気用ダクト 24 を形成する空間部が必要となる。

【0009】

また、基板ユニット12とファン28との間の空間は基板ユニット12の冷却効果に密接な関係があり、基板ユニット12とファン28との間に十分な間隔が確保されていない場合には、通過する冷却用空気Wの流れが妨げられるため、基板ユニット12の位置により、風速の偏りが顕著になる。

【0010】

このため、基板収納部8の上下側にファン28を配置した冷却構造は、ファン28の設置空間が無駄になるだけでなく、吸気用ダクト18や排気用ダクト24に基板ユニット12間の風速の偏りを抑制するための空間（チャンバ）の確保が必要となる。このような空間の確保は、筐体2内の高さ方向の基板ユニット12等の実装効率を低下させることになる。

【0011】

ところで、ファン28は、例えば、図5に示すように、回転羽根32の回転軸部にモータ34が取り付けられた構造である。このような軸流ファンでは、回転羽根32の中心部分の風量が少なく、その中心部から直径方向に遠ざかるに従って風量が多くなる。即ち、軸流ファンの特性は、中心側領域Aでは風速が小さく、外縁側領域Bでは風速が大きくなっている。このため、ファン28の近傍ではその中心部と外縁部との風量の偏りが顕著となるので、ファン28の吸気側には空間を確保することが、風速の偏りを防止する上で不可欠である。

【0012】

係る風速の偏りを抑制しながら、実装効率を改善するという課題については、特許文献1に開示されておらず、特許文献1に開示の技術を参照しても、係る課題を解決することはできない。

【0013】

そこで、本発明の第1の目的は、ファン等による強制空冷が必要な電子装置の冷却構造に関し、冷却能力を高めることにある。

【0014】

また、本発明の第2の目的は、ファン等による強制空冷が必要な電子装置の冷却構造に関し、基板ユニットの実装効率を高めることにある。

【0015】

また、本発明の第3の目的は、ファン等による強制空冷が必要な電子装置である情報処理装置に関し、冷却能力を高め、又は基板ユニットの実装効率を高めた情報処理装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】

係る課題を解決した本発明の電子装置の冷却構造及び情報処理装置は、以下の通りである。

【0017】

上記第1の目的又は第2の目的を達成するため、本発明の電子装置の冷却構造は、強制空冷が必要な電子装置の冷却構造であって、例えば、図6～図20に示すように、基板収納部106と、上流側ダクト（吸気側ダクト112）と、下流側ダクト（排気側ダクト116）と、排気手段（排気部118、ファン122）と、空気調整手段（空気調整板126）とを備えたものである。基板収納部は、1又は複数の基板ユニット108を着脱可能に収納する。上流側ダクトは、基板収納部に流す冷却用空気Wの上流側に設けられ、下流側ダクトは、上流側ダクトから前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流すものである。排気手段は、下流側ダクトを外気に開放する排気部118に設けられて強制的に空気を外気に放出させて前記基板収納部に前記冷却用空気を流すものである。そして、空気調整手段は、上流側ダクトから前記基板収納部を通して前記下流側ダクトに流れる前記冷却用空気を調整する手段である。

【0018】

このような構成によれば、排気手段の排気によって基板収納部の空気が強制的に外気に排出され、この結果、上流側ダクトから基板収納部を通して下流側ダクトに冷却用空気が流れ、この冷却用空気により、基板収納部内の基板ユニットが冷却される。この場合、排気手段は、下流側ダクトの排気部に設置されており、下流側ダクトを通して冷却用空気が基板収納部及び上流側ダクトから吸い出すように流れるので、基板ユニットの位置に関係なく、基板収納部には偏りのない風速が得られ、風速分布が均一化される。

【0019】

そして、上流側ダクトから下流側ダクトに流れる冷却用空気が空気調整手段によって調整され、この空気調整手段の調整は、例えば、均一な風速分布に対し、空気孔の増減、その開口径の加減、空気孔の閉塞等により、風量の増減、風速又は風量分布の調整が可能である。その結果、高発熱量の基板ユニットに風量を集中させる等、効率的且つ最適な冷却が可能である。

【0020】

また、この冷却構造によれば、高さ方向の冷却スペースは、排気手段及び上流側ダクトの高さによって実現されるので、基板収納部、上流側及び下流側ダクトの全体積に対して占める割合が小さく、冷却構造のコンパクト化を図ることができる。また、この冷却構造では、下流側ダクトの排気部に排気手段が設けられて冷却用空気を上流側ダクトから下流側ダクトに流すので、基板収納部の上下部にファンが設けられた従来の冷却構造に比較し、基板収納部の上部側の空間部を縮小でき、基板収納部の体積を大きくでき、基板ユニットの実装効率を高めることができる。

【0021】

上記第1の目的又は上記第2の目的を達成するためには、本発明の電子装置の冷却構造において、空気調整手段は、前記基板収納部と前記下流側ダクトとが接する第1の境界部、前記基板収納部と前記上流側ダクトとが接する第2の境界部の何れか一方に設置され、前記基板収納部に流れる前記冷却用空気の全空気量を調整し、又は設置される前記基板ユニットに応じて空気量を調整する構成としたものである。

【0022】

即ち、この空気調整手段は、例えば、冷却用空気の通流面積を可変し又は異ならせることにより、冷却用空気の空気量を調整することが可能である。このようにすれば、排気手段の排気能力を変更することなく、通流面積を変更することで、基板収納部に設置される基板ユニットに対応して冷却用空気の風速又は風量分布や風量を調整し、最適且つ効率的な冷却風が得られる。なお、この空気調整手段は、配置される基板ユニットに対応して空気量を加減する調整手段としてもよ

い。

【0023】

上記第1の目的又は上記第2の目的を達成するためには、本発明の電子装置の冷却構造において、前記空気調整手段は、前記排気手段の排気能力を変更するようにしてもよい。即ち、排気手段の排気能力を変更すれば、その能力に応じた空気が得られるので、最適な冷却効果を実現することができる。

【0024】

上記第1の目的又は上記第2の目的を達成するため、本発明の電子装置の冷却構造は、強制空冷が必要な基板ユニットの冷却構造であって、基板収納部106と、上流側ダクト（吸気用ダクト112）と、下流側ダクト（排気側ダクト116）と、第1の排気手段（排気部118、ファン122）と、筐体ユニット132と、第2の排気手段（排気部138及びファン140）とを備えたものである。基板収納部は、1又は複数の基板ユニットを着脱可能に収納し、上流側ダクトは、基板収納部に冷却用空気Wを流し、下流側ダクトは、基板収納部を通過した冷却用空気を流す。第1の排気手段は、下流側ダクトを外気に開放する第1の排気部118に設けられて強制的に基板収納部の空気を外気に排出させて基板収納部に冷却用空気を流す。筐体ユニットは、下流側ダクトに着脱可能に設置されたユニットである。そして、第2の排気手段は、筐体ユニットを外気に開放する第2の排気部142から空気を排出させて下流側ダクトから筐体ユニット内に冷却用空気を流す。

【0025】

この電子装置の冷却構造では、筐体ユニットが下流側ダクトに着脱可能に設置され、その筐体ユニット内に高発熱量の電源装置等の被冷却物を収納可能にしたものである。このような構成によれば、基板ユニットの放熱ないし冷却とは別に、高発熱量の電源装置等を筐体ユニットで別個に冷却することができ、冷却効率を向上させることができるとともに、筐体ユニットを付加したことで、基板ユニット等の実装効率を高めることができる。また、下流側ダクトに筐体ユニットが設置されたことにより、基板収納部及び下流側ダクトに流れる冷却用空気の空気量が調整される。また、筐体ユニット側に設置された第2の排気手段により、筐

体ユニット内に基板収納部及び下流側ダクトから冷却用空気が流れ込み、基板収納部に流れる冷却用空気の風量が補われる。

【0026】

そして、上記第3の目的を達成するため、本発明の情報処理装置は、前記電子装置の冷却構造を備えて構成することができる。係る構成とすれば、基板ユニットの冷却効率及び実装効率を高めることができ、情報処理装置の小型化や基板ユニットの実装効率の向上による高機能化に寄与することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

図6ないし図8は、本発明の第1の実施の形態に係る電子装置の冷却構造を示し、図6は情報処理装置における冷却構造の分解斜視図、図7は係る冷却構造を備えた情報処理装置を前面側から見た斜視図、図8は係る冷却構造を備えた情報処理装置を背面側から見た斜視図である。

【0028】

この情報処理装置には、メインエンクロージャとして例えば、金属材料で形成された直方体状の筐体100が設けられ、この筐体100の前部側には、第1の基板収納枠体としてフロントシェルフ102、また、その後部側には第2の基板収納枠体としてバックシェルフ104が設けられている。各シェルフ102、104には個別に基板収納部106が設けられ、各基板収納部106には電子装置等、各種の回路装置等を実装した1又は複数の基板ユニット108が着脱可能に収納される。各シェルフ102、104にはそれぞれガイド109が設けられており、このガイド109に案内されて基板ユニット108が各基板収納部106に装着される。この場合、フロントシェルフ102側では、その前部から基板ユニット108が収納され、また、バックシェルフ104側では、その後部から基板ユニット108が収納される。また、各シェルフ102、104の基板収納部106は、フロントシェルフ102の後部側に設置されたバックパネル110によって仕切られている。

【0029】

基板収納部106の上流側にはフロントシェルフ102及びバックシェルフ1

04に共通に上流側ダクトとして吸気側ダクト112が形成されている。この吸気側ダクト112は、フロントシェルフ102側に設けられた第1の吸気部114を通して外気に開放されている。即ち、吸気部114は吸気の窓である。

【0030】

また、基板収納部106の下流側には、フロントシェルフ102及びバックシェルフ104に共通に下流側ダクトとして排気側ダクト116が形成され、この排気側ダクト116は、バックシェルフ104に設けられた第1の排気部118を通して外気に開放されている。排気部118は排気のための窓である。この排気部118には、強制的に筐体100内の空気を排出させて基板収納部106に冷却用空気Wを流す第1の排気手段として、例えば、軸流ファンからなる1又は複数のファン122が設置されている。この実施の形態では、3組のファン122が設置され、必要な容量の冷却用空気Wが確保されている。

【0031】

そして、排気側ダクト116と基板収納部106とが接する第1の境界部124には、基板収納部106を通して排気側ダクト116に流れる冷却用空気Wを調整する空気調整手段として空気調整板126が各シェルフ102、104に設置されている。この場合、吸気側ダクト112と基板収納部106とが接する第2の境界部127側に空気調整板126を冷却用空気Wを調整する空気調整手段として設置してもよく、また、第1及び第2の境界部124、127の双方に設置してもよい。

【0032】

各空気調整板126は、各シェルフ102、104と同様に金属材料板で構成され、例えば、図9に示すように、径大な複数の空気孔128、径小な複数の空気孔130が規則的に形成されている。図9は、空気調整板126の一例を示す平面図である。各空気調整板126に設けられた空気孔128、130に関し、径大な空気孔128は高発熱量の基板ユニット108Aに対応させ、径小な空気孔130は低発熱量の基板ユニット108Bに対応させる等、各空気孔128、130と基板ユニット108A、108Bとの位置関係は発熱量に応じて設定される。このように構成すれば、基板ユニット108A、108B等の発熱量に対

応した風量及び風速分布を形成して冷却用空気Wを基板収納部106に流すことができる。

【0033】

また、排気側ダクト116には、電源ユニット等の基板ユニット108とは別個に強制空冷を行うサブユニットとしての1又は複数の筐体ユニット132が設置され、各筐体ユニット132は筐体100の前面側から着脱可能に設置されている。この実施の形態では、5組の筐体ユニット132が設置されているが、1組の筐体ユニット132を設置し、前面側に生じる開口を塞ぐようにしてもよい。筐体ユニット132は例えば、図10～図12に示すように構成されており、図10は筐体ユニット132を前面側から示す斜視図、図11は筐体ユニット132を下面側から示す斜視図、図12は筐体ユニット132の縦断面図である。

【0034】

この場合、各筐体ユニット132は角筒体であって、前部側が閉塞され、前面側の下面部には、排気側ダクト116に開放された第2の吸気部134が設けられている。この吸気部134は筐体ユニット132を排気側ダクト116に開放する窓である。この吸気部134の内部には吸気部134から冷却用空気WBを強制的に筐体ユニット132内に取り込むファン136が設置されている。また、この筐体ユニット132の後部には、筐体ユニット132内の冷却用空気WBを排出する第2の排気手段として排気部138、ファン140が設置されている。

【0035】

そして、筐体100には、筐体ユニット132の排気部138に対応する第2の排気部142が形成されている。この排気部142は、筐体ユニット132を外気に開放する窓である。この排気部142は、第1の排気部118と筐体100の異なる面部、即ち、排気部118を筐体100の背面部、排気部142を天井面に設置したことにより、排気方向が互いに交錯しないように設定され、各排気部118、142の排気効果が高められる。

【0036】

また、筐体100には、例えば、図13に示すように、フロントシェルフ10

2、バックシェルフ104がバックパネル110を介在させて設置されるとともに、排気側ダクト116には、筐体ユニット132が設置されて冷却構造体が構成されている。図13は、その冷却構造を示す縦断面図である。バックパネル110の前面及び背面にはコネクタ144、146が設けられており、コネクタ144にはフロントシェルフ102側の基板ユニット108が挿入されて電氣的に接続され、コネクタ146にはバックシェルフ104側の各基板ユニット108が挿入されて電氣的に接続されている。

【0037】

また、この実施の形態では、筐体100の排気側ダクト116には、筐体ユニット132の排気部138を筐体100側の排気部142に連結して排気する排気ガイド148が設置されている。この排気ガイド148は、筐体ユニット132の排気を排気側ダクト116側の排気と分離して排気部142に導びく案内手段であるとともに、筐体ユニット132を筐体100内に支持する支持手段を構成している。即ち、基板収納部106側の冷却用空気Wは、排気側ダクト116側の冷却用空気WAと筐体ユニット132側の冷却用空気WBとに分流され、冷却用空気WAは排気部118及びファン122により、冷却用空気WBは排気部138、142及びファン140により、それぞれ独立して外気に排出されている。

【0038】

また、各ファン122、136、140の各モータ150、152、154には、例えば、図14に示すように、独立した電源156、158、160が接続されて給電され、各電源156、158、160は、排気能力を制御する制御手段としての制御部162によってその給電が制御され、モータ150～154の回転数が調整可能である。この場合、各ファン122、136、140は、それぞれ1組構成で示しているが、複数組の軸流ファンを並列化して設置し、それぞれ独立した電源によって駆動するようにしてもよい。このようにすれば、安全率を高めることができる。

【0039】

以上述べたように、このような冷却構造によれば、ファン122を筐体100

から空気を吸い出す方向に回転させると、図 13 に示すように、吸気部 114 から冷却用空気 W が吸気側ダクト 112 に吸い込まれ、各基板収納部 106 を通過した冷却用空気 W が排気側ダクト 116 から排気部 118 に流れ、外気に排出される。この結果、各基板収納部 106 の各基板ユニット 108 が冷却される。

【0040】

ところで、図 15 に示すように、排気側ダクト 116 から筐体ユニット 132 を除いた状態を想定すると、フロントシェルフ 102、バックシェルフ 104 の双方に対し、十分な風量が得られるファン 122 を用いて吸引すれば、各シェルフ 102、104 の双方をその風量により十分に冷却することが可能である。この場合、各シェルフ 102、104 はラックマウント構成であるため、上下板の間隔サイズがある程度決定されており、これら上下板には、その面をフラットに設定することで、その上に回路装置を配置し、冷却することができる。

【0041】

この場合、排気側ダクト 116 の下面側に設置されるフロントシェルフ 102、バックシェルフ 104 とファン 122 との関係を見ると、ファン 122 に近いバックシェルフ 104 側の風量（冷却用空気 W_b ）と、ファン 122 から遠いフロントシェルフ 102 側の風量（冷却用空気 W_f ）とを比較すると、ファン 122 から遠いフロントシェルフ 102 側の風量が小さくなる（ $W_f < W_b$ ）。この場合、フロントシェルフ 102 の上部分の排気側ダクト 116 の間隔を狭くすれば、フロントシェルフ 102 側の風量と、バックシェルフ 104 側の風量とを均等化することができる。

【0042】

そこで、この実施形態では、排気側ダクト 116 を単に狭くするのではなく、排気側ダクト 116 内に別ユニットである筐体ユニット 132 を設置し、排気側ダクト 116 のスペースの利用効率を高めるとともに、フロントシェルフ 102 側の風量と、バックシェルフ 104 側の風量との均等化を実現している。即ち、図 16 に示すように、排気側ダクト 116 内に筐体ユニット 132 が設置され、排気側ダクト 116 において、バックシェルフ 104 の上部側ダクト 116A に比較し、フロントシェルフ 102 の上部側ダクト 116B の空間が筐体ユニット

132の設置により狭められており、このため、フロントシェルフ102側の風量と、バックシェルフ104側の風量とが均等化される。

【0043】

また、筐体ユニット132には、冷却すべき回路ユニット等を設置して利用できるとともに、この筐体ユニット132には、ファン136、140が設置されて別個の排気機構が構成されており、この排気機構、即ち、ファン136、140の吸引力が上部側ダクト116Bを介してフロントシェルフ102側の風量を稼ぐことができる。各ファン122、136、140を回転させたとき、ファン122による風量（冷却用空気WA）は、バックシェルフ104側の風量（冷却用空気Wb）とフロントシェルフ102側の一部の風量（冷却用空気Wf）とからなり、フロントシェルフ102側の風量（冷却用空気WF）は、筐体ユニット132側の風量（冷却用空気WB）とファン122側に流れる風量（冷却用空気Wf）との加算風量となる。

【0044】

そして、この冷却構造では、空気調整板126が設置されているので、例えば、図17に示すように、径大な空気孔128側の冷却用空気Wの風量Wmは径小さな空気孔130側の冷却用空気Wの風量Wnより増大し、風速も増大することから、風速及び風量を空気孔128、130によって調整することができ、所望の冷却効果を得ることができる。従って、基板ユニット108中、高発熱量の基板ユニット108Aと、低発熱量の基板ユニット108Bとに対応した風速、風量により、最適な冷却を行うことができる。

【0045】

また、排気側ダクト116に設置された筐体ユニット132のファン140を筐体ユニット132から空気を吸い出す方向に回転させると、排気側ダクト116から筐体ユニット132内に冷却用空気WBが吸い込まれ、筐体ユニット132内を通過した冷却用空気WBが排気部138、142より外気に排出される。この結果、筐体ユニット132内の基板ユニットや電源装置等が冷却される。

【0046】

この場合、吸気部134側にファン136が設置されているので、筐体ユニッ

ト 132 内への冷却用空気 WB の吸い込みが良好となり、筐体ユニット 132 の風量を増強することができる。これは、基板収納部 106 側の冷却用空気 W の排出量を増強することに寄与する。

【0047】

そして、排気側ダクト 116 内に筐体ユニット 132 を設置したことにより、排気側ダクト 116 の内容積が低下しているが、筐体ユニット 132 に設置されているファン 136、140 による吸排気により、基板収納部 106 側の冷却用空気 W の吸出し能力が高められ、排気側ダクト 116 側の排気容積や排気能力の低下が補われる上、排気能力の増強を図ることができる。この結果、筐体ユニット 132 内の冷却が基板ユニット 108 の冷却効果を増強することとなる。

【0048】

この場合、ファン 122 の能力低下や停止の場合にも、筐体ユニット 132 内のファン 136、140 を回転させれば、基板収納部 106 内の冷却用空気 W を筐体ユニット 132 を通じて排気部 142 より排気することができ、基板ユニット 108 の冷却が可能である。

【0049】

そして、空気調整板 126 を設置したことで、基板収納部 106 内の冷却用空気 W の風量や風速を空気孔 128、130 のように開口面積によって調整でき、その開口位置によっても空気の流路を調整することが可能であるが、例えば、モータ 150～154 の回転数を制御すれば、基板収納部 106 側の冷却用空気 W の全体風量、又は筐体ユニット 132 側の冷却用空気 WB の風量を増減、調整することが可能である。

【0050】

この第 1 の実施の形態は、(1) 空気調整板 126 を設置して冷却用空気 W の調整と、(2) 筐体 100 の排気側ダクト 116 に独自に強制空冷が可能な筐体ユニット 132 の設置の双方からなる冷却構造を示しているが、本発明に係る電子装置の冷却構造は、何れか一方、即ち、(1) 又は (2)、又は実施の形態のように、(1) 及び (2) の双方を備えたものとして構成できる。詳述すれば、本発明に係る電子装置の冷却構造は、第 1 の形態として、空気調整板 126 を設置して冷却用

空気Wを調整する形態（即ち、第1の実施の形態で筐体ユニット132を設置しないもの）、第2の形態として、排気側ダクト116に筐体ユニット132を設置する形態（即ち、空気調整板126を設置しないで、冷却用空気Wを通過させる形態）、第3の形態として、空気調整板126を設置して冷却用空気Wを調整するとともに、排気側ダクト116に強制空冷が可能な筐体ユニット132を設置する形態（第1の実施の形態）の何れのものも成立する。

【0051】

また、この第1の実施の形態では、大小の複数の空気孔128、130を規則的に配列させた空気調整板126について説明したが、空気調整板126における空気孔128、130は、例えば、図18の（A）に示すように構成し、調整可能にしてもよい。図18の（A）は、空気調整板126における空気孔128、130を調整する実施の形態を示す平面図である。

【0052】

各空気孔128、130は、例えば、斜線で示すように、閉塞板164、166で閉塞するようにしてもよく、破線で示すように、必要に応じて開口可能な空気孔168としてもよく、また、径小な空気孔130の周囲に打ち抜き可能な切込み170を形成して空気孔130を径大な空気孔128に変更できるようにしてもよい。また、例えば、図18の（B）に示すように、径大な空気孔128に径小な空気孔172を有する調整具174を着脱可能に設置し、調整治具174が持つ径小な空気孔172に変更可能にしてもよく、また、図18の（C）に示すように、例えば、径大な空気孔128を閉じる閉塞具176を着脱可能に設置してもよい。また、径小な空気孔130を閉じるように、同様な閉塞具を着脱可能に設置してもよい。このようにすれば、空気調整板126側の簡易な調整作業で基板ユニット108等にその発熱量に応じた空気量の冷却用空気Wを流すことができる。

【0053】

以上説明した電子装置の冷却構造によれば、筐体100の排気部118に1又は複数のファン122を設置して各基板収納部106から冷却用空気Wを吸い出すので、各基板収納部106に流れる冷却用空気Wは、基板ユニット108の位

置に関係なく、偏りのない又は偏りの少ない風速、風量が得られ、しかも、筐体 100 の高さ方向の冷却空間としては、ファン 122 の外形に対応する排気用ダクト 116 及び吸気側ダクト 112 に縮小でき、従来の冷却構造に比較し、筐体 100 の小型化及びコンパクト化が図られ、筐体 100 内に基板収納部 106 が占める割合が大きくなり、基板ユニット 108 の実装効率を高めることができる。この場合、ファン 122 の設置箇所を集中させたことで、搭載台数が制限されるが、これは、風量及び風速分布の均一化と、空気調整板 126 による空気調整と、例えば、高発熱の基板ユニット 108A（図 17）に風量を集中させる等により、全体風量の低下を、必要な風速、風量の制御で補うことができ、実用上、何らの問題もない。

【0054】

また、サブユニットである筐体ユニット 132 には、吸気部 134 側にファン 136、その排気部 138 側にファン 140 が別個に設けられ、これらのファン 136、140 の回転により、基板収納部 106 の基板ユニット 108 を通過してきた冷却用空気 W を吸い込み、上流側の基板ユニット 108 の風速、風量を補うことができ、基板ユニット 108 の冷却効果を増強することができる。

【0055】

そして、排気側ダクト 116 に設置された筐体ユニット 132 には、基板ユニット 108 以外の電源ユニット等のユニットを搭載でき、排気側ダクト 116 の空間を他の基板ユニット等の実装空間として有効に利用でき、基板ユニット等の実装効率の向上を図ることができる。

【0056】

次に、図 19 及び図 20 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る情報処理装置を示し、図 19 は情報処理装置の正面図、図 20 はその背面図を示している。この情報処理装置は、大型サーバ装置やディスクアレイ装置として構成されたものであり、本体フレーム 178 の下段にメインエンクロージャ 180、その上段に他のエンクロージャ 182 が設置されている。メインエンクロージャ 180 は、図 6～図 8 に示した筐体 100 が設置され、この筐体 100 には既述の冷却構造を持つメインユニット 184 と、その上段にサブユニット 186 が着脱可能に設置

されている。メインユニット184は、既述の基板ユニット108であり、電源部や情報処理部を構成している。サブユニット186には、DC-DCコンバータ等が実装されている。他のエンクロージャ182にはハードディスク装置等が実装されている。

【0057】

係る情報処理装置によれば、メインエンクロージャ180側に本発明に係る電子装置の冷却構造が搭載されているので、基板ユニット108の実装効率及び冷却能力の向上が図られている結果、処理装置のコンパクト化とともに信頼性の向上が図られる。

【0058】

以上説明した実施の形態に係る電子装置の冷却構造、情報処理装置に関し、特許請求の範囲に請求項として記載することができる技術的思想を請求項の記載形式によって付記として列挙する。

【0059】

(付記1) 強制空冷が必要な電子装置の冷却構造であって、
1又は複数の基板ユニットを着脱可能に収納する基板収納部と、
この基板収納部に流す冷却用空気の上流側に設けられた上流側ダクトと、
この上流側ダクトから前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流す下流側ダクトと、
この下流側ダクトを外気に開放する排気部に設けられて強制的に前記基板収納部の空気を外気に放出させて前記基板収納部に前記冷却用空気を流す排気手段と、
前記上流側ダクトから前記基板収納部を通して前記下流側ダクトに流れる前記冷却用空気を調整する空気調整手段と、
を備えたことを特徴とする電子装置の冷却構造。

【0060】

(付記2) 前記空気調整手段は、前記基板収納部と前記下流側ダクトとが接する第1の境界部、前記基板収納部と前記上流側ダクトとが接する第2の境界部の何れか一方に設置され、前記基板収納部に流れる前記冷却用空気の全空気量を

調整し、又は設置される前記基板ユニットに応じて空気量を調整することを特徴とする付記 1 記載の電子装置の冷却構造。

【0061】

(付記 3) 前記空気調整手段は、前記排気手段の排気能力を変更するものであることを特徴とする付記 1 記載の電子装置の冷却構造。

【0062】

(付記 4) 強制空冷が必要な電子装置の冷却構造であって、
1 又は複数の基板ユニットを着脱可能に収納する基板収納部と、
この基板収納部に冷却用空気を流す上流側ダクトと、
前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流す下流側ダクトと、
この下流側ダクトを外気に開放する第 1 の排気部に設けられて強制的に前記基板収納部の空気を外気に排出させて前記基板収納部に冷却用空気を流す第 1 の排気手段と、
前記下流側ダクトに着脱可能に設置された筐体ユニットと、
この筐体ユニットを外気に開放する第 2 の排気部から空気を排出させて前記下流側ダクトから前記筐体ユニット内に冷却用空気を流す第 2 の排気手段と、
を備えたことを特徴とする電子装置の冷却構造。

【0063】

(付記 5) 付記 1 ないし付記 4 に記載の電子装置の冷却構造を備えたことを特徴とする情報処理装置。

【0064】

(付記 6) 筐体に着脱可能な第 1 及び第 2 の基板収納枠体を備え、各基板収納枠体に前記基板収納部を備えたことを特徴とする付記 1 記載の電子機器の冷却構造。

【0065】

(付記 7) 前記筐体ユニット側の前記第 2 の排気部と前記下流側ダクトとを仕切り、前記筐体ユニット側の排気を前記下流側ダクトと遮断する排気ガイドを備えたことを特徴とする付記 4 記載の電子装置の冷却構造。

【0066】

(付記 8) 強制空冷を必要とする電子装置の冷却構造であって、
筐体内に設けられて基板ユニットを着脱可能に収容する基板収納部と、
この基板収納部に流す冷却用空気の上流側に設けられた上流側ダクトと、
この上流側ダクトから前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流す下流側
ダクトと、
前記上流側ダクトに冷却用空気を導びく吸気部と、
前記下流側ダクトから冷却用空気を排出させる排気部と、
この排気部に設けられて強制的に筐体内の空気を外気に放出させて前記基板収
納部に前記冷却用空気を流す排気手段と、
前記上流側ダクトから前記基板収納部を通して前記下流側ダクトに流れる前記
冷却用空気を調整する空気調整手段と、
を備えたことを特徴とする電子装置の冷却構造。

【0067】

(付記 9) 前記空気調整手段は、前記基板ユニットに対応して前記冷却用空
気を通過させる通気孔の大きさ又は数を設定したことを特徴とする付記 1 記載の
電子装置の冷却構造。

【0068】

(付記 10) 強制空冷が必要な電子機器の冷却構造であって、
筐体の壁面側から基板ユニットを着脱可能に収容する基板収納部と、
この基板収納部に流す冷却用空気の上流側に設けられた上流側ダクトと、
この上流側ダクトから前記基板収納部を通過した前記冷却用空気を流す下流側
ダクトと、
前記筐体の壁面に設けられて前記上流側ダクトを外気に開放する通気部と、
前記筐体の壁面に設けられて前記下流側ダクトを外気に開放する第 1 の排気部
と、
この第 1 の排気部に設けられて強制的に前記筐体内の空気を外気に放出させて
前記基板収納部に前記冷却用空気を流す第 1 の排気手段と、
前記上流側ダクトから前記基板収納部を通して前記下流側ダクトに流れる前記
冷却用空気を調整する空気調整手段と、

前記下流側ダクトに設置されるとともに、回路装置を収納する筐体ユニットと

この筐体ユニット又は前記筐体に設けられ、前記筐体ユニット内に前記冷却用空気を通流させて前記筐体の第2の排気部から排気する第2の排気手段と、
を備えたことを特徴とする電子装置の冷却構造。

【0069】

(付記11) 前記筐体ユニットに前記下流側ダクトに開放される吸気部を備え、この吸気部に吸気用ファンを設置したことを特徴とする付記8記載の電子装置の冷却構造。

【0070】

(付記12) 前記排気手段を駆動するモータと、
このモータに対する駆動入力制御して回転数を制御する制御手段と、
を備えたことを特徴とする付記1記載の電子装置の冷却構造。

【0071】

以上説明したように、本発明の最も好ましい実施の形態等について説明したが、本発明は、上記記載に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載され、又は発明の詳細な説明に開示された発明の要旨に基づき、当業者において様々な変形や変更が可能であることは勿論であり、係る変形や変更は、本発明の範囲に含まれるものである。

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、次の効果が得られる。

(1) 1又は複数の基板ユニットを着脱可能に収納する基板収納部の上流側に上流側ダクト、下流側に下流側ダクトを設け、下流側ダクトの排気部に排気手段を設けて排気するので、基板収納部の冷却用空気の風速分布を均一化できるとともに、空気調整手段によって風量調整ができ、基板ユニットに応じた風速分布や風量、基板ユニットの設置位置に応じた風速分布や風量を実現でき、従来のように、排気手段を基板収納部の上部や下部に設置した冷却構造に比較し、冷却構造の簡略化及びコンパクト化、基板ユニットの実装効率を高めることができる。

(2) この電子装置の冷却構造において、空気調整手段は、基板収納部と下流側ダクトとが接する第1の境界部、基板収納部と上流側ダクトとが接する第2の境界部の何れか一方に設置すれば、冷却用空気の全空気量、又は設置される基板ユニットに応じて空気量を容易に調整することができる。

(3) この電子装置の冷却構造において、排気手段の排気能力の変更によっても冷却用空気の空気量を調整し、所望の空気量に調整できる。

(4) 下流側ダクトに着脱可能に筐体ユニットを設置すれば、下流側ダクト内の空間を有効利用でき、基板ユニット等の実装効率を高めることができる。

(5) このような電子装置の冷却構造を用いた情報処理装置によれば、基板ユニットの実装効率を高めることができるとともに、冷却能力が高い情報処理装置を提供でき、信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

従来の電子装置の冷却構造を示す分解斜視図である。

【図2】

従来の電子装置を前面側から示す斜視図である。

【図3】

従来の電子装置を背面側から示す斜視図である。

【図4】

従来の電子装置の冷却構造における冷却用空気の通流を示す縦断面図である。

【図5】

軸流ファンの風量分布を示す図である。

【図6】

本発明の第1の実施の形態に係る電子装置の冷却構造を示す分解斜視図である。

【図7】

第1の実施の形態に係る電子装置を前面から示した斜視図である。

【図8】

第1の実施の形態に係る電子装置を背面から示した斜視図である。

【図 9】

第 1 の実施の形態に係る電子装置における空気調整板を、その一部を省略して示した平面図である。

【図 10】

筐体ユニットを前面側から示した斜視図である。

【図 11】

筐体ユニットを下面側から示した斜視図である。

【図 12】

筐体ユニットを示す縦断面図である。

【図 13】

第 1 の実施の形態に係る電子装置の冷却構造における冷却用空気の通流を示す縦断面図である。

【図 14】

ファンの駆動系統を示すブロック図である。

【図 15】

冷却用空気の通流を説明する図である。

【図 16】

冷却用空気の通流を説明する図である。

【図 17】

空気調整板による空気調整作用を示す図である。

【図 18】

空気調整板の変形例を示し、（A）は一部を省略して示した空気調整板の平面図、（B）は空気孔の調整を示す断面図、（C）は空気孔の閉塞を示す断面図である。

【図 19】

本発明の第 2 の実施の形態に係る情報処理装置を示す正面図である。

【図 20】

本発明の第 2 の実施の形態に係る情報処理装置を示す背面図である。

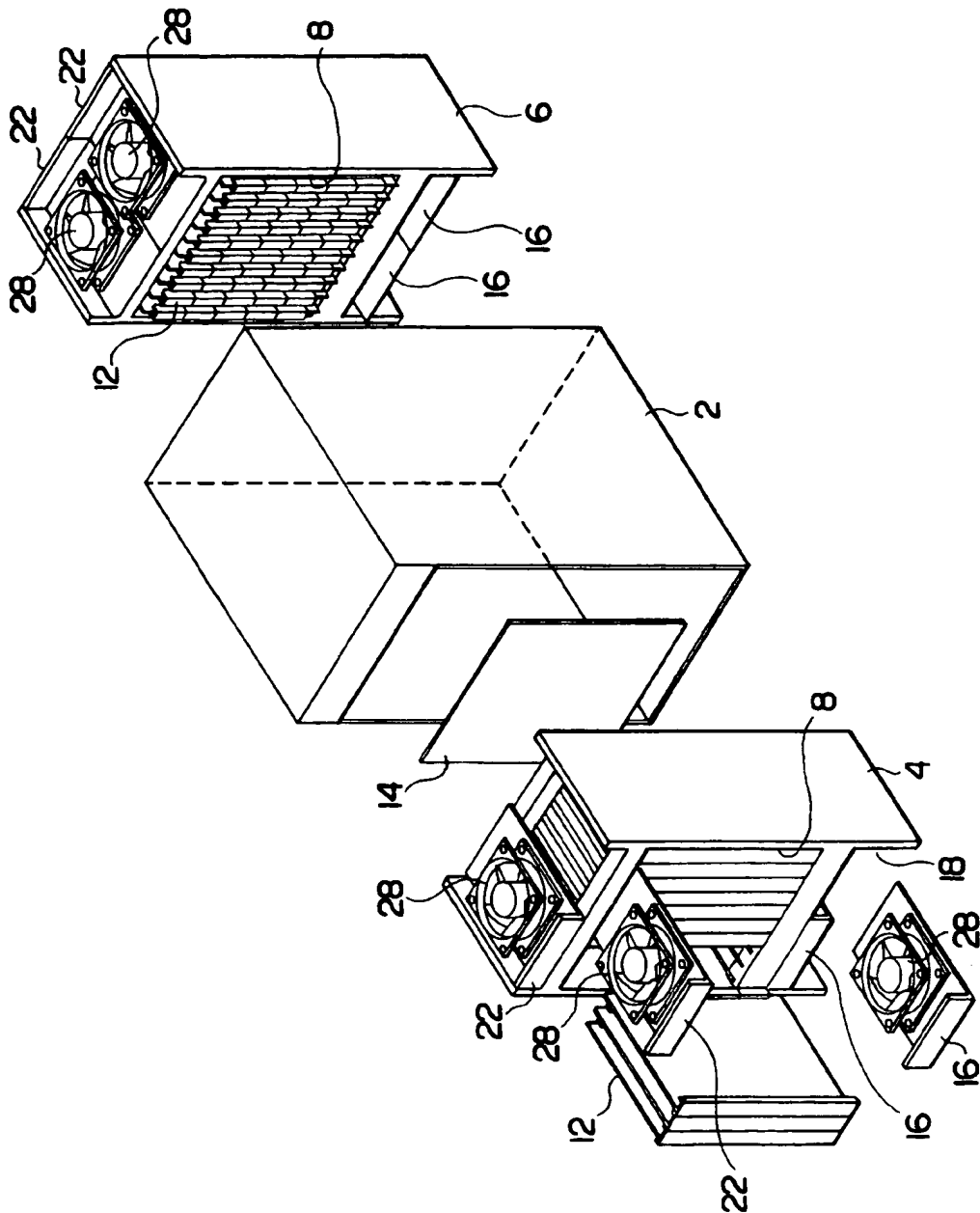
【符号の説明】

- 1 0 6 基板収納部
- 1 0 8 基板ユニット
- 1 1 2 吸気側ダクト（上流側ダクト）
- 1 1 6 排気側ダクト（下流側ダクト）
- 1 1 8 第 1 の排気部
- 1 2 2 ファン（第 1 の排気手段）
- 1 2 6 空気調整板（空気調整手段）
- 1 3 2 筐体ユニット
- 1 3 8 排気部（第 2 の排気手段）
- 1 4 0 ファン（第 2 の排気手段）
- 1 4 2 第 2 の排気部

【書類名】 図面

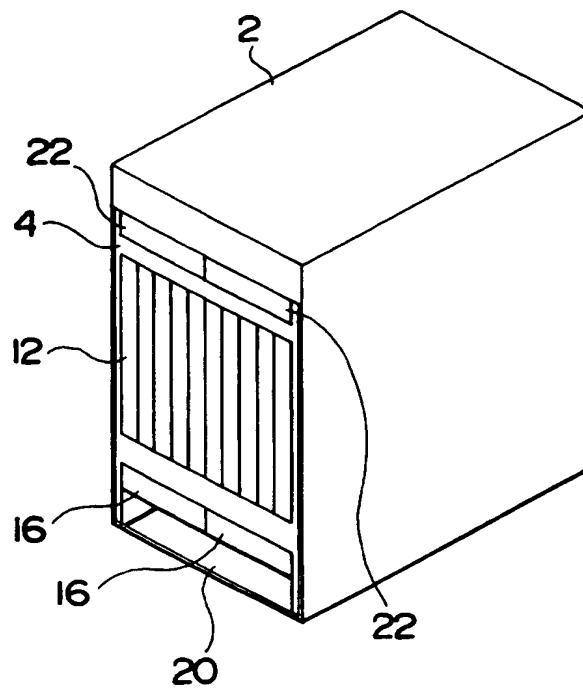
【図 1】

従来の電子装置の冷却構造を示す分解斜視図



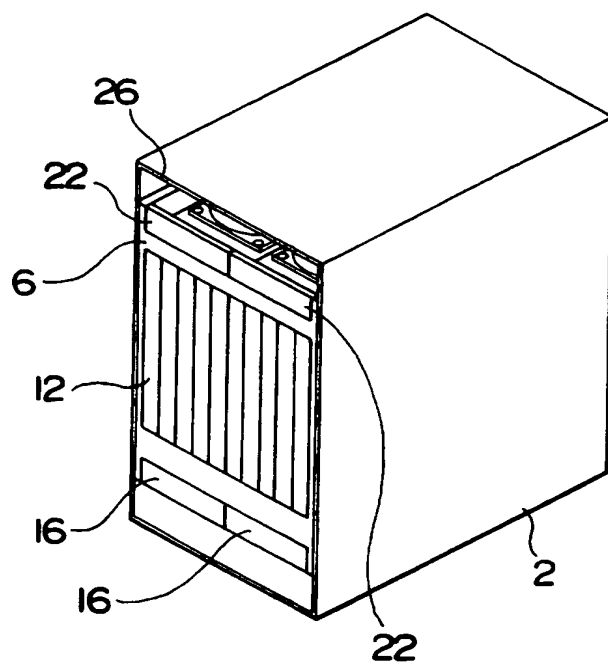
【図 2】

従来の電子装置を前面側から示す斜視図



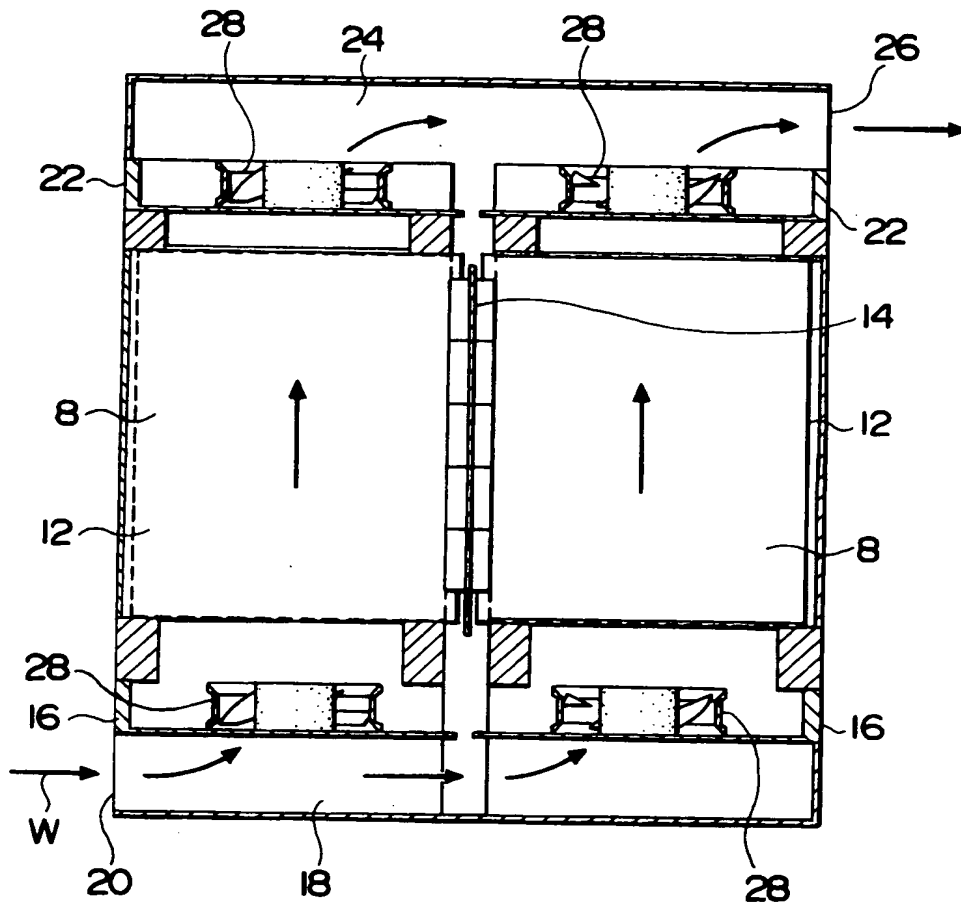
【図 3】

従来の電子装置を背面側から示す斜視図



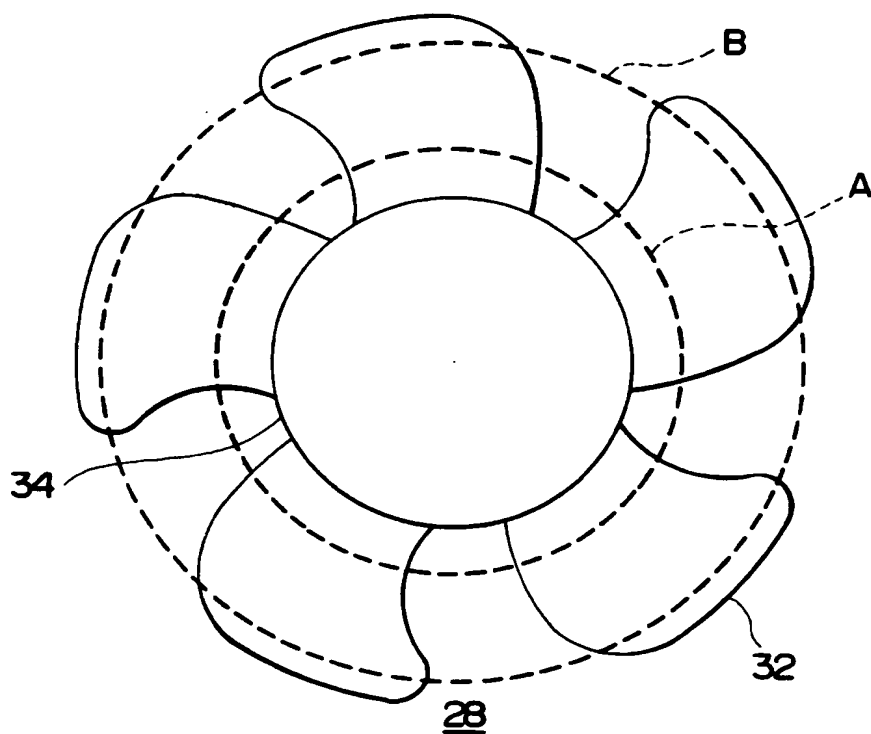
【図 4】

従来構造における冷却用空気の通流を示す縦断面図

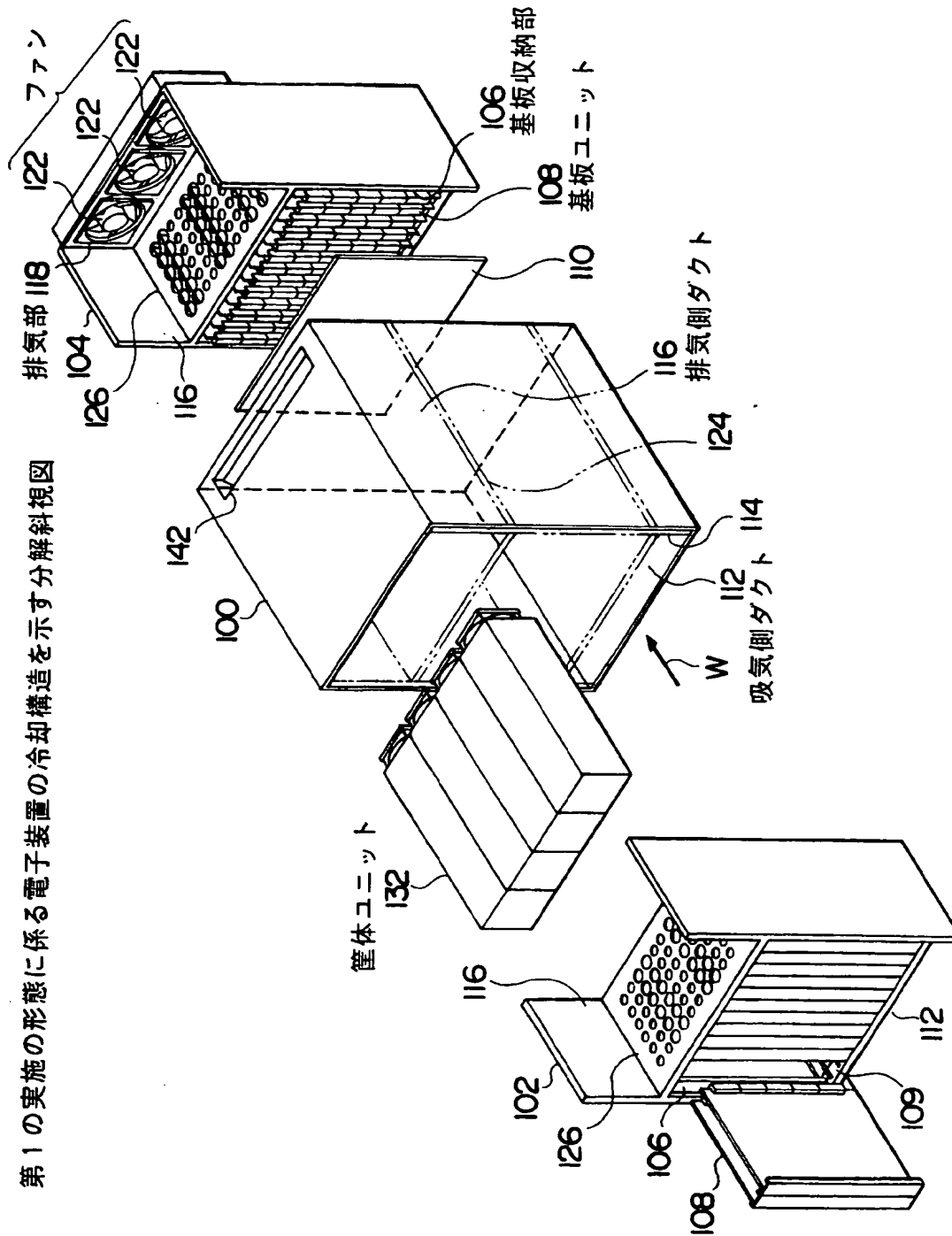


【図 5】

軸流ファンの風量分布を示す図

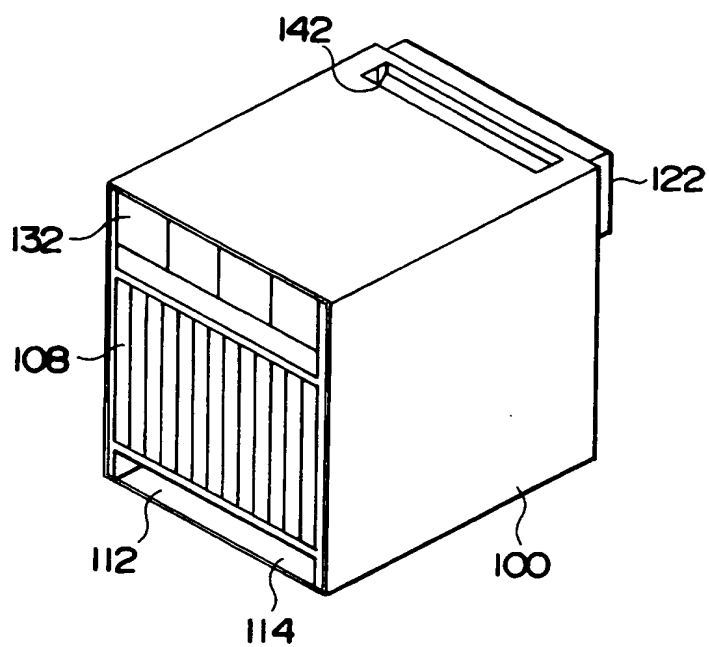


【図 6】



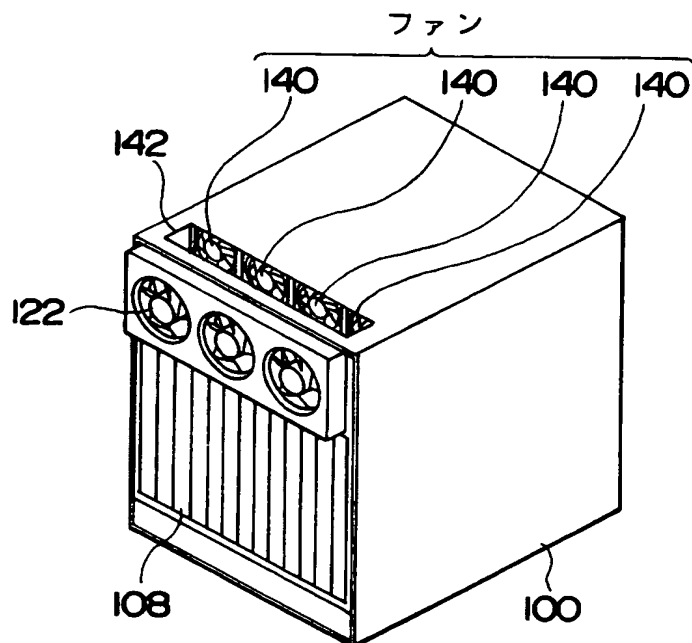
【図 7】

第 1 の実施の形態に係る電子装置を前面から示した斜視図



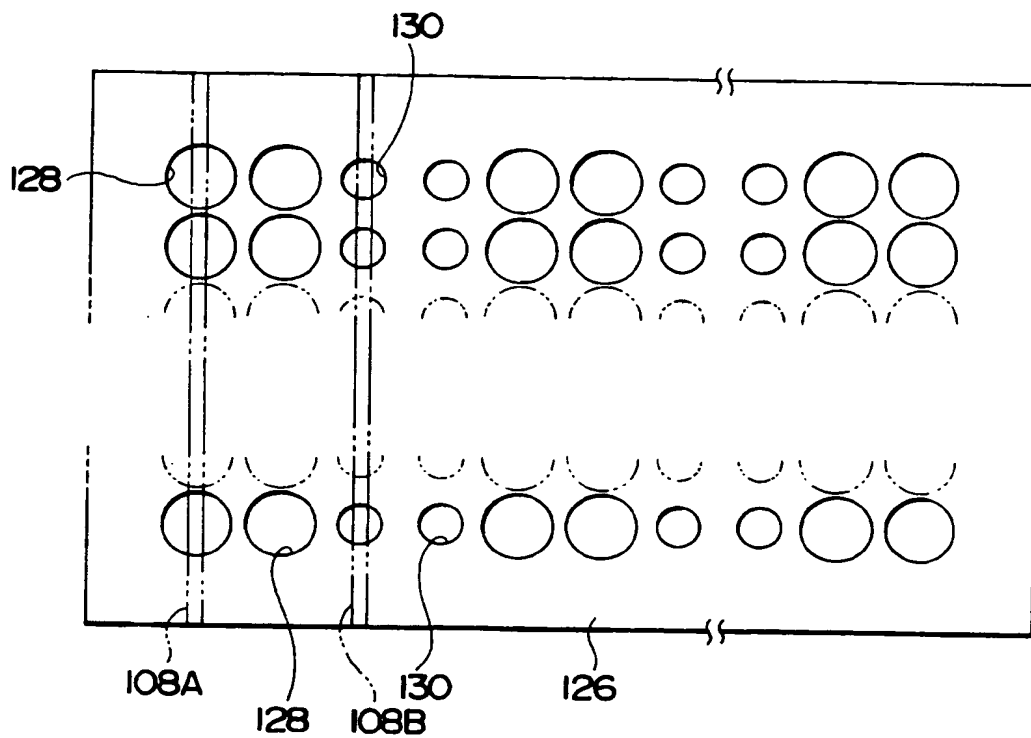
【図 8】

第 1 の実施の形態に係る電子装置を背面から示した斜視図



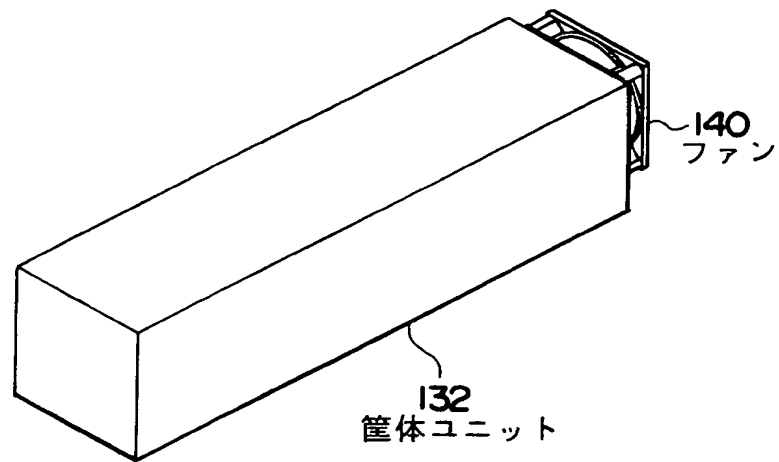
【図 9】

第 1 の実施の形態に係る電子装置における空気調整板を示す平面図



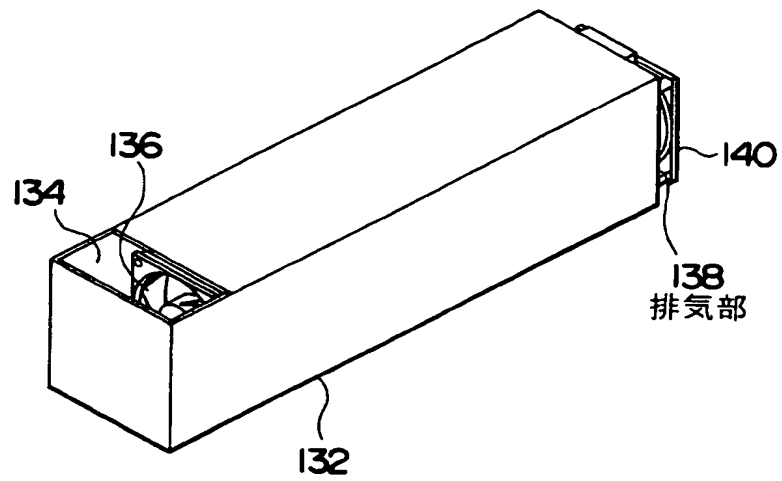
【図 10】

筐体ユニットを前面側から示す斜視図



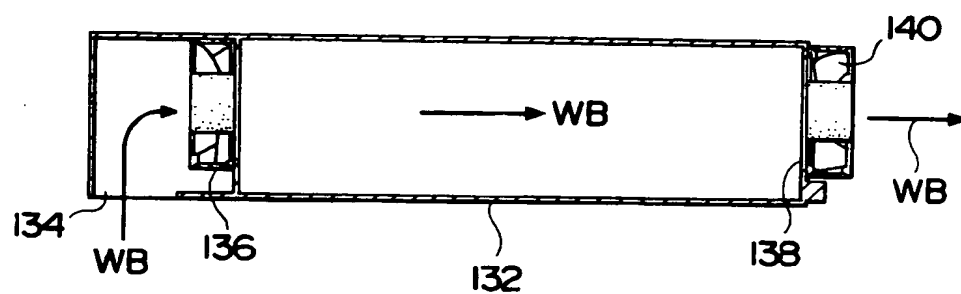
【図 11】

筐体ユニットを下面側から示す斜視図



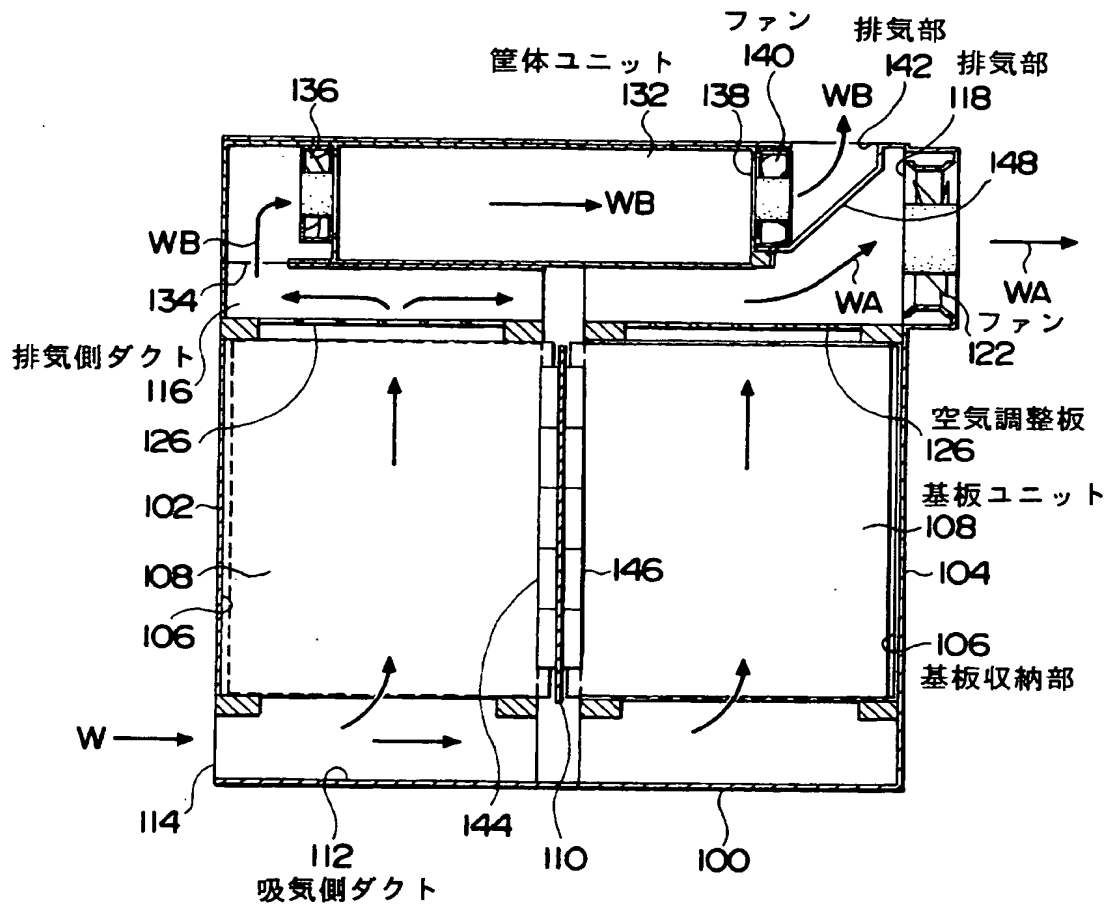
【図 12】

筐体ユニットを示す縦断面図



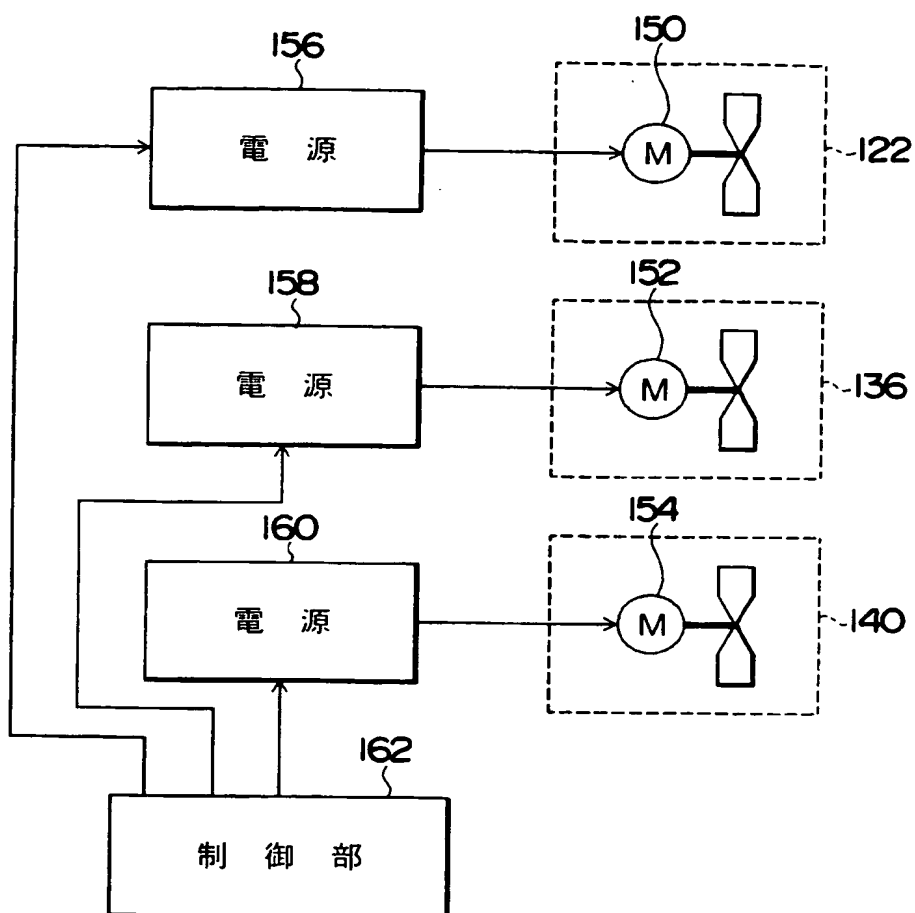
【図 13】

第 1 の実施の形態に係る冷却用空気の通流を示す縦断面図



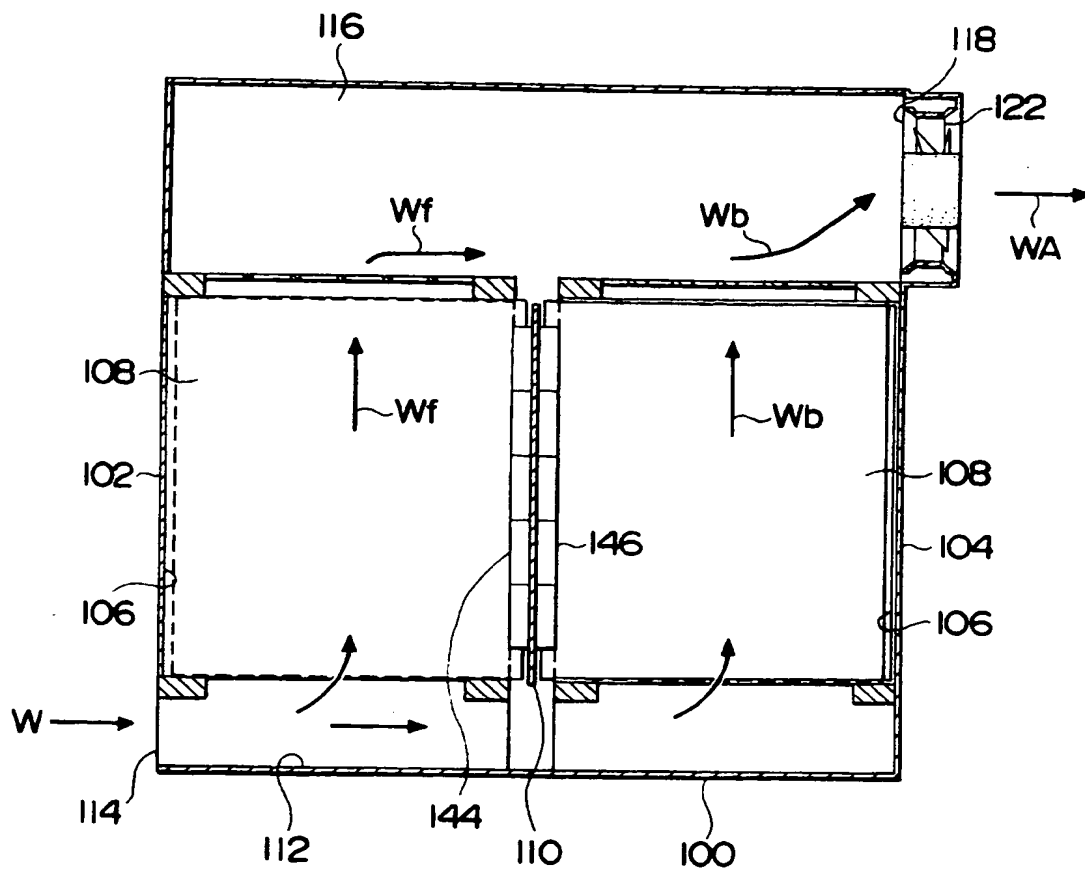
【図 14】

ファンの駆動システムを示すブロック図



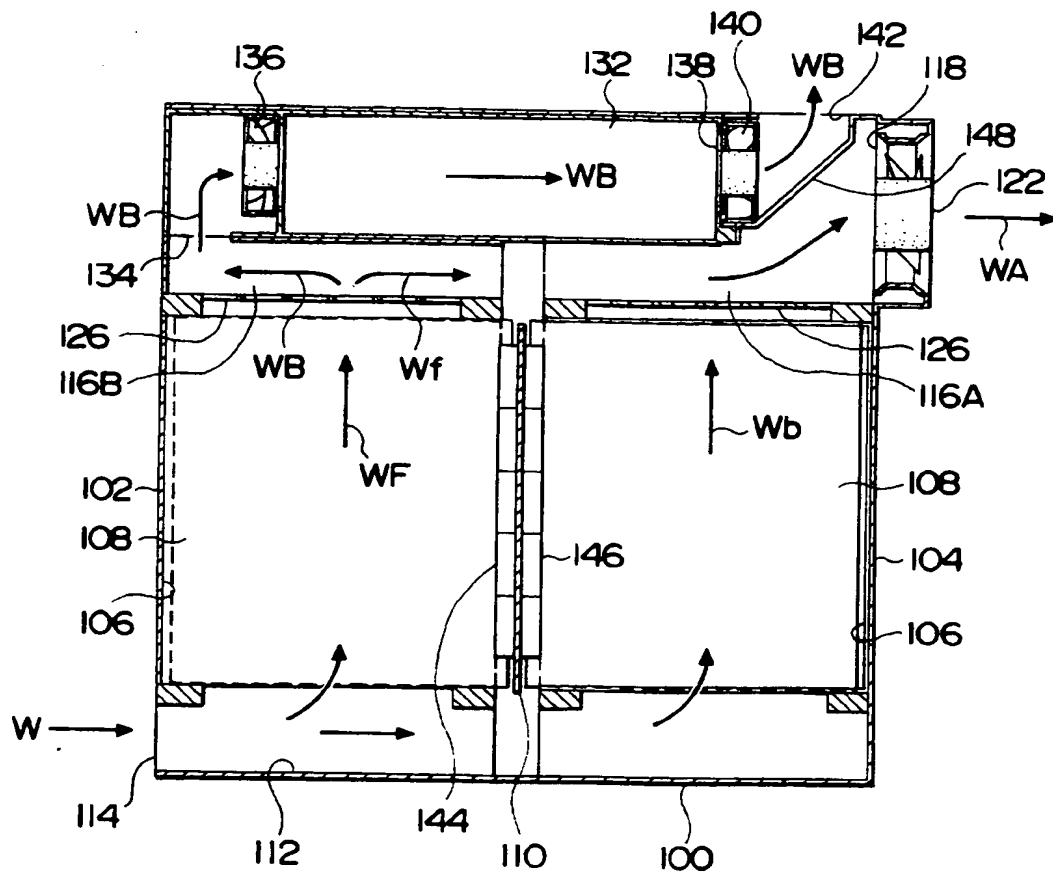
【図 15】

冷却用空気の通流を説明する図



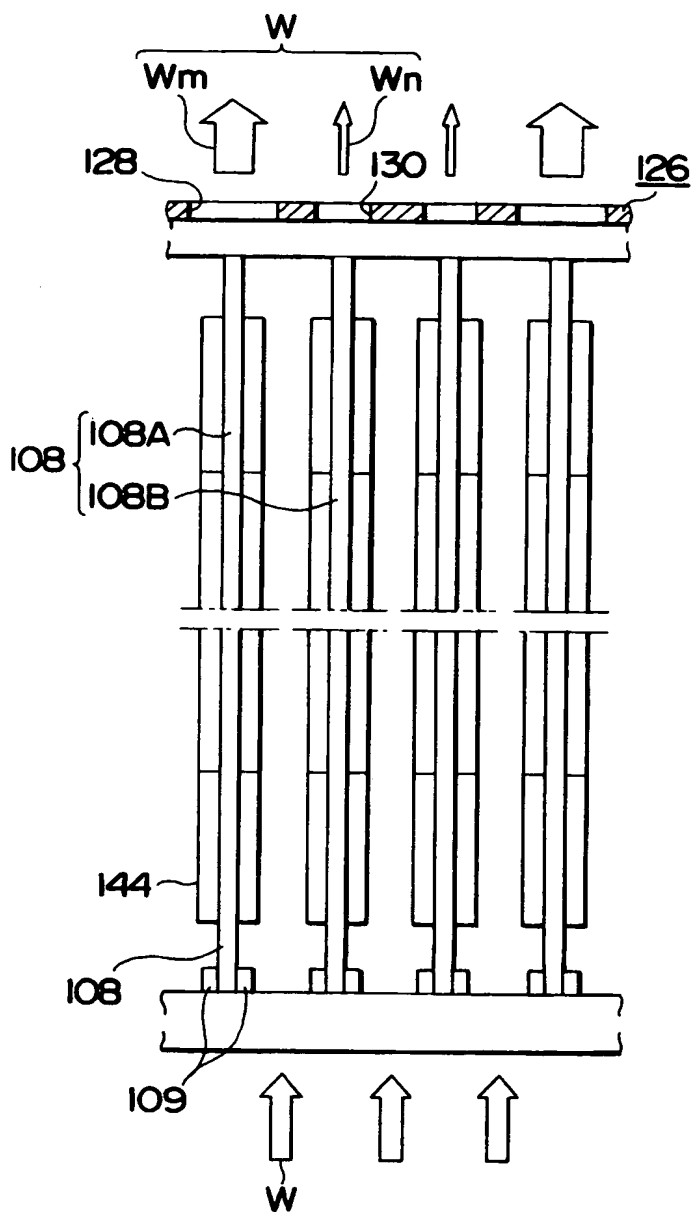
【図 16】

冷却用空気の通流を説明する図



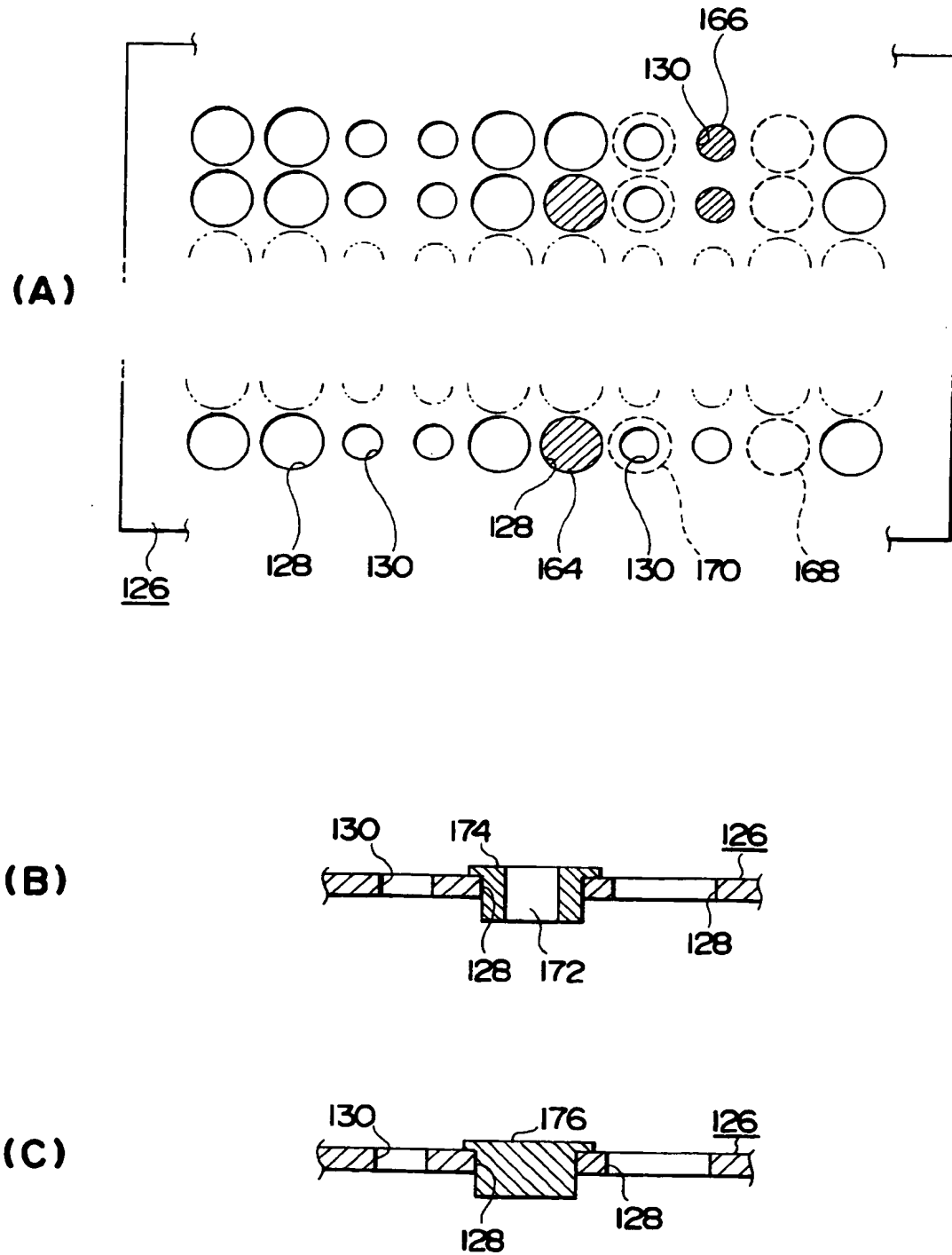
【図 17】

空気調整板による空気調整作用を示す図



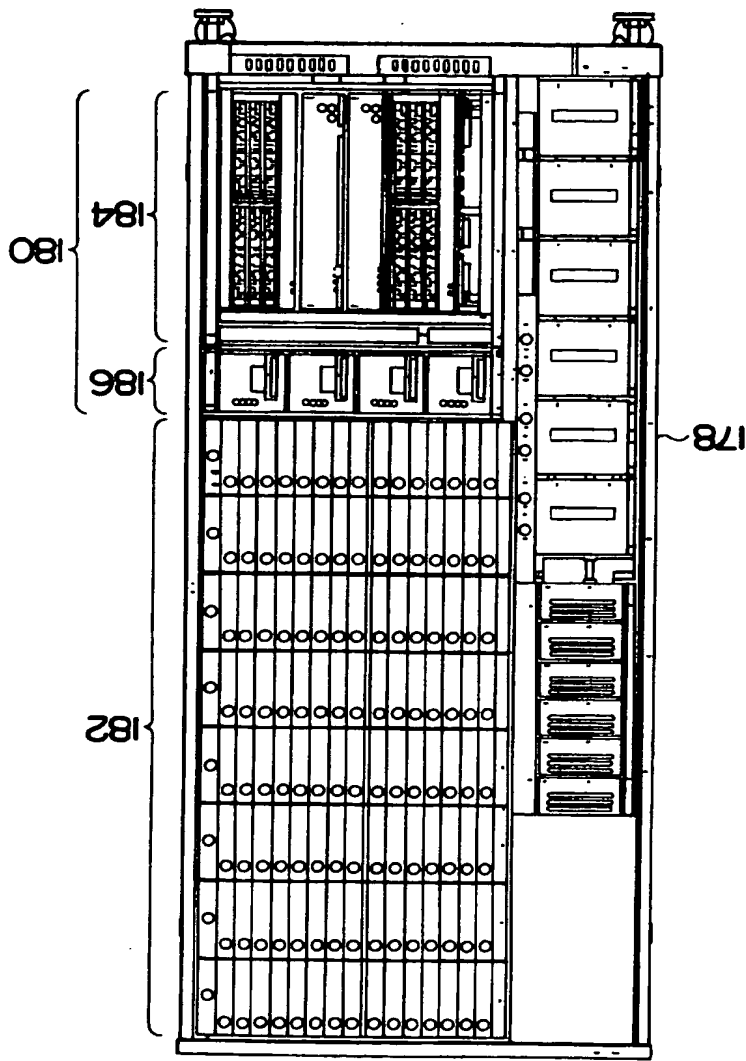
【図 18】

空気調整板の変形例を示す図



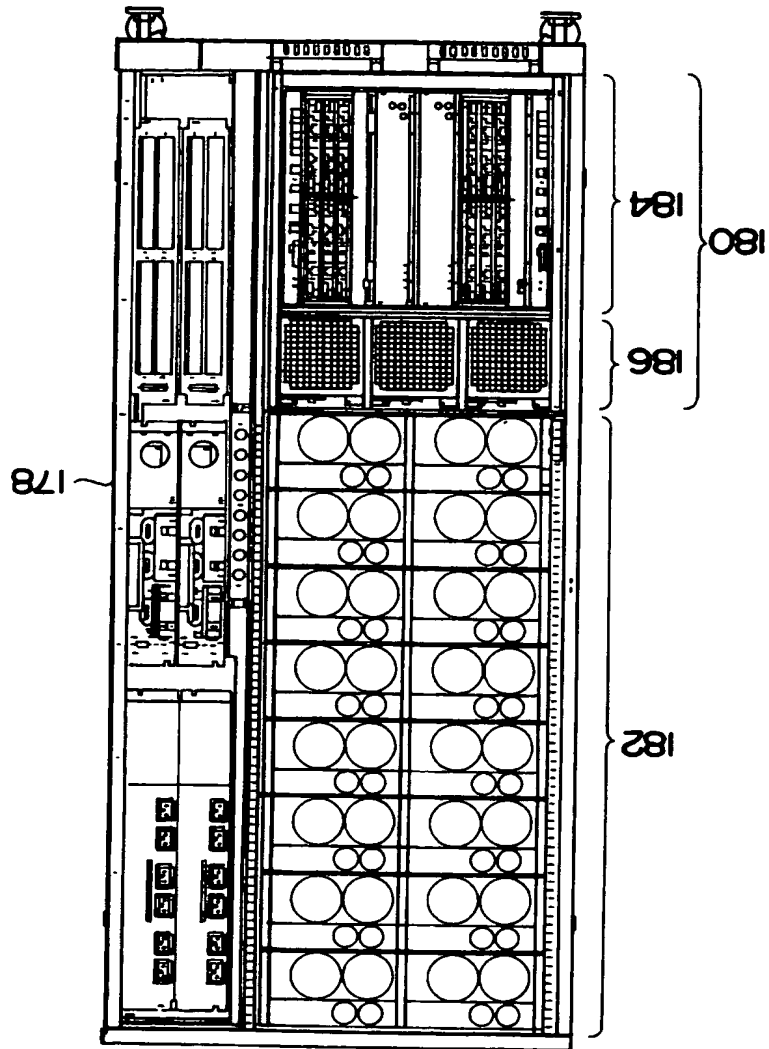
【図 19】

第 2 の実施の形態に係る情報処理装置を示す正面図。



【図 20】

第 2 の実施の形態に係る情報処理装置を示す背面図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォン等による強制空冷が必要な電子装置の冷却構造に関し、冷却能力を高めること、基板ユニットの実装効率を高めること。

【解決手段】 強制空冷が必要な電子装置の冷却構造であって、基板収納部 10

6、上流側ダクト (吸気側ダクト 112)、下流側ダクト (排気側ダクト 116

)、排気手段 (排気部 118、ファン 122)、空気調整手段 (空気調整板 12

6) を備える。基板収納部は 1 又は複数の基板ユニット 108 を着脱可能に収納

し、下流側ダクトは上流側ダクトから基板収納部を通過した冷却用空気を流す

ものであり、排気手段は排気部に設けられて強制的に空気を外気に放出させて基

板収納部に冷却用空気を流し、空気調整手段は下流側ダクトに流れる冷却用空気を調整する。

【選択図】 図 13

特願 2003-043105

出願人履歴情報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1996年 3月26日
住所変更
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
富士通株式会社